

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公報特許公表 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-502566

第3部門第4区分

(43) 公表日 平成7年(1995)3月16日

(51) Int.Cl. \*

識別記号 序内整理番号  
7217-4K

F I

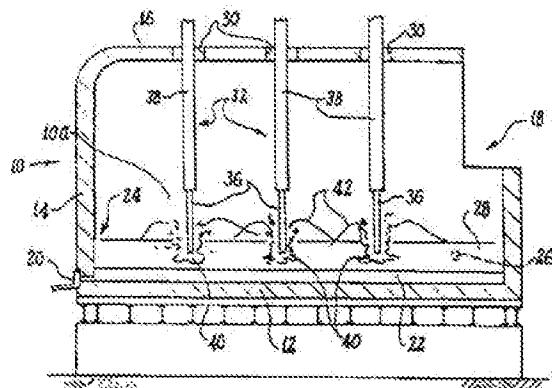
審查請求 未請求 予備審查請求 有 (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平5-505620	(71)出願人	オースメルト リミテッド オーストラリア国 44472 ヴィクトリア 州 ダンデノン キッテン ロード 2 /13
(86) (22)出願日	平成4年(1992)9月17日	(72)発明者	フロイド、ジョン、ミリス オーストラリア国 3808 ヴィクトリア州 アッパー ピーコンズフィールド エメ ラルド ロード 70-72
(85)翻訳文提出日	平成5年(1994)3月18日	(72)発明者	チャード、イアン、レオナルド オーストラリア国 3977 ヴィクトリア州 クランボーン クラレンドン ストリー ト ユニット 1/158
(86)国際出願番号	PCT/AU92/00489	(74)代理人	弁理士 若林 忠
(87)国際公開番号	WO93/06251		
(87)国際公開日	平成5年(1993)4月1日		
(31)優先権主張番号	PK8456		
(32)優先日	1991年9月20日		
(33)優先権主張国	オーストラリア(AU)		

(54) 【発明の名称】 鉄の製造方法

(57) 【要約】

鉄含有原料をスラグ浴を含有する反応炉中で熔融するための方法であって、加熱および還元条件を浴の少なくとも1つの還元領域内で燃料／還元剤の噴射で生じさせ、酸素含有気体を少なくとも1個の天井から挿入した槍で噴射させることにより発生させる。原料を追加の還元剤および融剤とともに反応炉の少なくとも1つの還元領域にあるいはその近傍にフィードして熔融還元を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用する。酸素および燃料／還元剤の噴射速度をコントロールし、約40%ないし約50%の燃料／還元剤の燃焼度に十分な、約40%ないし約100%の酸素含有量を有する噴射ガスを作製することに必要で十分な還元条件を達成し、かつ熔融操作で生じたCOおよびH<sub>2</sub>並びに浴から燃焼ガスが運び出した炭素粉塵が反応炉中で後燃焼を受ける。



請求の範囲

特許平7-502566 (2)

あるいは 2 の方法。

1. 鉄含有原料をスラグ浴を含有する反応器中で熔融することから成る方法であつて、加熱および還元条件を浴の少なくとも 1 つの還元領域内で燃料／還元剤および酸素含有気体を少なくとも 1 箇の天井から挿入した管で噴射することにより発生させ、原料を追加の還元剤および融剤とともに反応炉の少なくとも 1 つの還元領域にあるいはその近傍にフィードして熔融還元を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用し、酸素および燃料／還元剤の噴射速度をコントロールし、約 4.0 %ないし約 5.0 %の燃料／還元剤の燃焼度に十分な、約 4.0 %ないし約 1.0 %の酸素含有量を有する噴射ガスを作製することによって必要で十分な還元条件を達成し、かつ熔融操作で生じた CO オおよび H<sub>2</sub> 並びに浴から燃焼ガスが逃げ出した炭素粉塵が反応炉中で後燃焼を受けることを特徴とする上記の方法。

2. 天井から挿入した噴射により強い還元性の条件を生じる請求項 1 の方法。

3. 燃料と噴射した還元剤が細かい微粒子状の石炭、燃料油、天然ガス、LPG その他の適当な炭素性の原料およびこれらの混合物から選択される請求項 1 あ

っては窒素のような不活性ガスと混合している請求項 8 の方法。

1.0. 追加の石炭還元剤が塊状石炭である請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項の方法。

1.1. 塊状石炭を鉄含有原料と一緒に浴にフィードする請求項 1.0 の方法。

1.2. 塊状石炭を原料の約 2.0 ないし 6.0 質量 % の割合でフィードする請求項 1.1 の方法。

1.3. 原料によって異なるが、石灰あるいはシリカのような融剤を資源原料と一緒にフィードする請求項 1 ないし 1.2 のいずれか 1 項の方法。

1.4. 少なくとも追加の石炭還元剤および原料を熔融操作中に連続的にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しが連続的に行われる請求項 1 ないし 1.3 のいずれか 1 項の方法。

1.5. 少なくとも追加の石炭還元剤および原料を熔融操作中に連続的にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しがパッチ毎に行われる請求項 1 ないし 1.3 のいず

4. 燃料がキャリアーガスで噴射された微粉塵である請求項 3 の方法。

5. キャリアーガスが燃料の燃焼に必要な少なくとも酸素を一部分に含んでいる請求項 4 の方法。

6. キャリアーガスが空気、酸素強化空気、酸素および不活性ガスの混合物から選択される請求項 4 の方法。

7. キャリアーガスが空気を含有する不活性ガスまたは不活性ガスであり、その不活性ガスが酸素である請求項 8 の方法。

8. 燃焼のために必要な酸素の部分は燃料／還元剤の流れとは別の様を通過する流れによって噴射され、管の下端および／またはスラグ浴中でのみ生ずる別の流れと混合される請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項の方法。

9. 上記の別の流れから噴射した上記の酸素の部分が酸素のみ、空気、酸素強化空気から成り、場合によ

れか 1 項の方法。

1.6. 熔融還元を約 1.350 ないし約 1.500 °C の反応炉温度で行い、その爐はあるいは各爐はステンレススティールのような妥当な合金鋼である請求項 1 ないし 1.5 のいずれか 1 項の方法。

1.7. その爐はあるいは各爐は熔融操作中冷却材の供給によって冷却する請求項 1.6 の方法。

1.8. 後燃焼をスラグ上の反応炉空間に吹き込んだ酸素あるいは空気あるいは酸素強化空気のような酸素含有ガスで行う請求項 1 ないし 1.7 のいずれか 1 項の方法。

1.9. そのあるいは各還元領域に隣接したような浴表面に接近してスラグ浴に高レベルの熱移動を行うために後燃焼を行う請求項 1.8 の方法。

2.0. 後燃焼用の酸素含有ガスを浴表面のその低い放出来端を有する少なくとも 1 本の管で供給する請求項 1 ないし 1.9 のいずれか 1 項の方法。

2.1. 後燃焼用の酸素含有ガスを覆い管を通じて反応

### 特表平7-502566 (3)

ぐために、原料は融剤とおよび／または塊状石炭と塊状になっていいる請求項1ないし2-4のいずれか1項の方法。

炉空間に吹き込み、この長い管を通じて燃料／還元剤用の天井から挿入した棒は伸びており、長い管は浴上で末端になるように伸びている請求項1ないし1-6のいずれか1項の方法。

2.2. ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) 対 ( $\text{CO} + \text{H}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ) の比によって求めた酸化度が0.2より大きく成るよう後に燃焼を行う請求項1ないし2-1のいずれか1項の方法。

2.3. 酸化度が約0.95より大きくはないではない請求項2-2の方法。

2.4. 酸化度は熔融体に最高レベルの熱移動を行うために割離し、ガスのその後の利用に考慮なく、しかも浴を再酸化することもない請求項2-2あるいは請求項2-3の方法。

2.5. 鉄含有原料は焼成石灰のような融剤あるいはその他の還元剤としての塊状石炭と一緒に反応炉に投入し、その時に原料は塊状あるいは微粉形態である請求項1ないし2-4のいずれか1項の方法。

2.6. 原料を反応炉煙道ガスと一緒に吹出することを防

2.7. 原料、融剤更に還元剤をスラグ浴上の反応炉の妥当な位置に置かれた投入口を通じて天井から挿入して噴射口から生じたそのまたは少なくとも1つの還元領域にあるいはその近傍に投入する請求項1ないし2-4のいずれか1項の方法。

2.8. 妥当な粒径を持つ資源原料および融剤をそのまま各天井から挿入した棒を通じて反応炉に投入する請求項1ないし2-4のいずれか1項の方法。

2.9. 天井から挿入した噴射が浴表面の実質的な上向きの跳ね返しを伴って噴射が還元領域内で実質的な飛沫を起すような噴射である請求項1ないし2-8のいずれか1項の方法。

3.0. 原料が塊状、粉末、ペレット、微細ペレットの鉄鉱石、砂鉄、銑粗留渣、鐵鱗片、製鐵所煙道塵、高鉄含有スラグおよびこれらの混合物から選択される請求項1ないし2-9のいずれか1項の方法。

考えられている。

鉄を年間20万ないし100万トン製造する小規模プラント用に電気炉操業が開発されてきた。この電気炉は一般的には事前に還元したフィード物および周囲で揮散し、発生する鉄化合物の還元量は通常はこの方法の小さい部分である。この方法はこの還元にコークスを使用し、従って高炉法と同様な不利益な点を持っている。この方法は電力を加熱目的に使用し、このことが多くの地域では高炉熔融法のために高価なエネルギーにならっている。

多くの直接熔融法が既に採用されており、バイロットプラント規模に開発されており、この中には鉄浴中であるいはスラグ浴中で石炭の直接燃焼を含んでおり、純粋な融剤あるいは噴射した燃料に高い濃度の融素増強を行って、部分燃焼還元条件下で行う。これらの方法は一般的に部分的還元鉄鉱石をフィードとして使用することを含み、従って、この方法の一部として事前還元設備および操作を行うための必要性を持っている。このことは必然的に大操作体制および大資本投下を含んでいる。

一般的に開発中の方法は融剤、空気および鉄資源を含

### 明細書

#### 鉄の製造方法

本発明は直接還元による妥当な資源からの鉄の製造方法に関する。この方法は現在この目的には経済的に利用されてない低級鉄含有資源、例えば砂鉄の直接還元に特別に適用可能である。しかしながら、この方法は在来の熔融法に通常使用する鉄鉱石のような高級資源にも利用可能である。本方法は鉄製の高資源の熔融にも利用可能である。

在来の高炉を利用した製鉄は製造金属のトンあたりの価格を低価格に維持するためには、多額の資本投下を伴う大規模な操業を必要とするという不利な点を持っている。この方法は燃料および還元剤として大量のコークスを必要とする。しかしながら、コークスの製造は経費がかかり、碳化水素のようなガスを発生することおよび浮遊塵の発生故に環境問題を引き起こす。またこの方法は塊状でフィードする必要があり、現在の実務ではこのフィード物を融剤と共に焼成している。焼成プラントの構造も多額の経費および環境面の出費を包含している。一般的に高炉を使った製鉄は年間100万トン以上の鉄を製造する大規模プラントにのみ

鍋浴に投入するために下部の羽口を使用してきた。これは高価な高圧インジェクションを必要とし、羽口の近傍では耐火物のために厳しい条件を内包している。いくつかの方針は浴の上部表面に向って燃料および空気の天井からのジェット注入法を使用しており、しかしこの方針には浴への比較的低い熱伝導および比較的遅い燃焼反応が付随している。

本発明は低級熱資源の利用に変更可能であり、かつ在来の方法よりも環境的に異味を引く鉄の製造方法を提供することを目的にしている。

本発明の方法は鉄含有原料をスラグ浴を有する反応器中で燃焼することから成り、ただし加熱および還元条件を浴の少なくとも1還元領域内で燃料／還元剤の噴射で生じさせ、酸素含有気体を少なくとも1個の頂上から挿入した後による噴射で発生させる。資源を追加の還元剤および融剤とともに少なくとも1還元領域であるいはその近傍で反応炉に入れて燃焼反応を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用し、酸素および燃料／還元剤の噴射速度を必要に応じてコントロールし、約40%ないし約50%の燃料／還元剤の燃焼度に十分な、約40%ないし約100%の酸素含有量を有する噴射ガスを作製して十分な還元条件を達成し、CO

で、噴射ガスは約40%から約100%迄の酸素濃度を有しており、約40%から約50%の燃料／還元剤の燃焼度には十分である。

追加の石炭還元剤は好ましくは塊状の石炭である。鉄含有原料と一緒に浴にフィードし、最も好ましくは原料の20ないし60重量%の割合である。原料によって変動するが、石炭あるいはシリカのような妥当な融剤を原料と一緒にフィードする。少なくとも追加の石炭還元剤および原料を逐次的に燃焼操作中にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しは連続式であるかバッチ式であっても良い。

最上部から挿入した後には多様な形態を使用することができます。しかしながら、本発明の燃焼還元操作は約1350℃ないし1500℃のような比較的高い反応炉温度を必要としている。従って、その他のいは各者は好ましくはステンレススティールのような妥当な合金製である。合金鋼は好ましくは高品質であり、耐腐食性を有し、高温でのスラグ中の酸化および溶解に抵抗性を有している。ASTM(アメリカ鋼材検査規格)321、316およびその他の高クロム鋼が妥当である。一般的には棒の冷却も燃焼操作の間に冷却材の供給によって必要であって、棒は1990年9月

及びH<sub>2</sub>が燃焼操作で生じ、浴から燃焼ガスが運び出した酸素粉塵が反応炉中で後燃焼を受ける。

天井から挿入した噴射は好ましくは強力な還元条件を作製している。燃料および噴射した還元剤は微粉状の石炭、燃料油、天然ガス、LPGあるいはその他の妥当な酸素を含む原料から成っている。微粉炭の場合には、燃料をキャリアガスと一緒に噴射し、そのガスは少なくとも燃料の燃焼に必要な酸素が一部分をなしている。またはキャリアガスは窒素のような不活性ガスと空気との混合物から成り、酸素強化空気あるいは酸素のみから成り、あるいは単純に不活性ガスから成り立っていてもよい。燃焼に必要な酸素の一部は燃料／還元剤の流れから分離した流を通じる気流によって噴射しても良く、棒の底端でのみおよび/またはスラグ浴で起る別の気流と混合して噴射する。少なくとも酸素の一部をこのような別の気流で噴射する場合にはその別の気流は酸素のみ、空気、酸素強化空気あるいは窒素のような不活性ガスと混合したようなガスから成っていても良い。

酸素および燃料／還元剤の噴射速度は必要とする還元条件を達成するように制御し、指摘したようにこれらの条件は強い還元性であることが最も好ましい。従つ

て、26日に出願した我々の国際出願PCT/AU90/00466(WO91/05214)に開示した形態であってもよい。棒は1991年9月20日に出願した我々の同様に係属中のオーストラリア特許出願PK8457(弁理士登録番号1RN228989)のなかで開示した形態であることが最も好ましい。これらの各々文献の開示は本件中に導入してあり、本特許の開示の一部として引用する。

本発明の方法は燃焼操作で生じたCOおよびH<sub>2</sub>ならびに燃焼ガスが浴から運び出した酸素粉塵の後燃焼と一緒に実行できる。これには、酸素あるいは空気あるいは酸素強化空気のような酸素含有ガスをスラグ浴上の反応炉空間に吹き込む。後燃焼は好ましくは浴面に近く、最も好ましくはその還元領域あるいは各還元領域に隣接しており。スラグ浴に高いレベルの熱移動を行うためである。このために酸素含有ガスを浴表面の低い所に放出口を持つ少なくとも一本の棒が供給することができるにもかかわらず、燃料／還元剤用に天井から挿入した棒が伸びているガス運び付きのパイプを通じて反応炉空間に吹き込み、この運び付きのパイプは浴表面で末梢になっている。PCT/AU90/00466の運び付きの棒および我々の同様に係属中のオーストラリア特許出願PK8457のなかに開

示している覆い付きのパイプはこの目的には妥当である。

(CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O) 対 (CO + H<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>) の比が示すように、後燃焼は好ましくは0.2以上に酸化度を達成するように行う。酸化度は好ましくは約0.95以上にはならないが、しかし1までにも成りうる。酸化度を溶融物に最高水準の熱移動を達成するように制御する。ガスのその後の使用と矛盾無く、ただし浴を再酸化しないことである。反応炉からのガスは蒸気製造のような一般的な加熱目的に使用してもよく、その操業の経済性は原料を事前還元に使用することは好ましくない。

鉄含有フィード原料は塊状石炭のような融剤と一緒に反応炉に投入する。それ以上の還元剤としての塊状の石炭は原料と一緒に投入することができる。原料も塊としてあるいは粉状であってもよく、しかしながら特に細かい原料の場合には、融剤および/または塊状石炭と共に塊状になっていることが好ましく、その理由は原料が反応堆道ガスで吹き飛ばされないように防ぐためである。こねるスクリューあるいはその他の妥当な装置で水を添加して塊状にすることも出来る。

図である。

第4図は第3図のA-Aの断面図である。

第1図および第2図の反応炉10は底12、周辺部側壁14および天井16を有する実質的に閉鎖した容器である。一方の端で、槽道ガス開口部18を壁14および天井16の末端部分が明確に区切っている。反応炉10は好ましくは妥当な耐火物素材で上部リテラリーアーとしてある金属製の蓋を持っている。一方の端で、反応炉10はスラグ浴の下にある鉄層22から鉄を流し出すための流し出し口20を持っており、他の端では浴24のスラグ層28からスラグを流し出すための流し口26を有している。

一般的には天井16の中心に添って、反応炉は一連の端の口30を有しており、そのそれぞれの中に天井から挿入した管32が挿入してある。口30のそれぞれの側面には、鉄含有原料、融剤およびもし必要ならば、還元石炭を投入する供給口34がある。そのような投入は好ましくは管32による天井から挿入した噴射によって連続的に行う。

各管32はPCT/AU90/00466あるいはもっと好ましくは、上記の共に係属中のオーストラリア

原料および融剤およびその他の還元剤のような他の原料を最も好ましくは妥当な位置にある反応炉の裏面手段を通じてスラグ浴上に天井から挿入した噴射口から生ずる還元領域の近傍にあるいは少なくともその1還元領域に投入する。しかしながら、原料および融剤が妥当な隙間な仕様を持っている場合にはそのあるいは各天井から挿入した管を通じて反応炉に投入することができる。いずれにしても、天井から挿入した噴射は最も好ましくは還元領域内で実質的な攪乱を発生するように、典型的には浴表面の跳ね返しを伴っている。

原料は塊あるいは粉末として鉄磁石から成っていても良くあるいは含んでいてもよい。あるいはペレット、微細ペレット、砂粒、熟成蜜物、結晶片、スタイループラント煙塵、鐵屑、高鉄含有スラグから成っていてもよい。発明を容易に理解するために添付の図面を引用する。

第1図は本発明の方法中で使用するのに妥当な反応炉の上面図である。

第2図は第1図の線A-Aで切ったときの長さ方向の断面図である。

第3図は本発明中で使用するための好ましい管の断面

特許出願PK8457に開示されているような物でもよい。管32それぞれは中心の導管36から成り、最も好ましくは少なくとも2本の実質的に同心管から成り、外側の覆い管38は実質的に導管36と同心である。その上端では、各導管36は微粉炭のような燃料/還元剤の供給および酸素含有ガスの供給(図示していない方法で)に結合可能である。導管36の下端は放出用先端あるいはノズルから成り、さらに図示したように、浴24のスラグ層28の中に接かっている。燃料/還元剤および酸素含有ガスの噴射、およびキャリアガスが酸素含有ガス以外の場合には燃料/還元剤用のキャリアガスは還元領域40を生じ、そこで上向きの跳ね返り42が層28の中に形成される。口30、34の相対的位置は口34を通じてフィードすることが上記の上向きの跳ね返りになるようにする。

その上の端では、各外側の覆い管38は酸素含有ガスの源に接続可能(図示していない方法で)である。そのガスは管38およびその導管間の環状の通路を通過する。その通路を通過したガスが反応炉空間10aにそこから放出されるように、各管38の下端はその導管の下端の上にあり、浴24上に短い距離を置いて各上向き跳ね返り42の上にある。浴24から起るCO及びH<sub>2</sub>の再燃焼にはあるいは後燃焼には従って大部

分の得られた熱エネルギーが図2-4に移動するようにに起ることが可能である。

連続フィードは全ての素材に使用できるが、図2-2および2-8からの取り出しは連続式であってもバッチ式であってもよい。

図3-2による天井からの挿入による噴射は非触化性の条件で熱を生じている。源元は一部分塊状石炭あるいは微粉炭で図3-4経由で投入した鉄含有資源原料で生じている。

第3図および第4図の後5-0は導管5-2を有しており、管5-0の上端部分5-0-aから下の放出端にある先端5-4にまで伸びている。

導管5-2は内部および外縁の同心の管5-6、5-8および管5-6および5-8間に配置してある第三の管5-0を包含している。先端5-4は各管5-6および5-8の下の端の円周に密封するように接続している。しかしながら管5-0の下端は先端5-4の上で本端に成っている。管5-6および5-8間の体積が内部および外部の環状の通路6-1および6-2に区分されて、これら通路は6-3で、管5-0の下端および先端5-4間で、接続されてい

る燃料供給管6-6があり、これは管5-0の上端から先端5-4の頂上付近で実施例中の水準にまで伸びている。管6-6の上端は導管6-7のなかに接続されており、この導管で管6-8は供給ラインに接続されている。後者6-8は燃料源および燃料用のキャリアガス源に、燃料の噴射のために管6-6を通じて管5-0を経由して供給接続可能である。

管5-8および5-6の間には管6-4を通して環状のガス通路がある。管5-8の上端は5-6との所で太くなっていて、インレット接続導管5-6-cと結合しており、通路7-0はこれによって結果あきいは鉄含有ガスの加圧源に接続可能であり、その結果管5-0を通過してそのようなガスの噴射を可能にしている。

先端5-4は内部周辺表面5-4-aを持っており、管6-4の延長することに加えて、管5-6内で円錐台形であって、テーパーが下向きであり管6-4の断面から外向くなっている。表面5-4-aのテーパーは上記の理由のように、半分の円錐角10°ないし20°をもつていて、表面5-4-aは先端5-4の外側の円筒形表面5-4-bに合致しており、管5-0の出口で先端5-4の深い下端5-4-cを明確に区分している。

る。

上の部分5-0-aでは、通路6-1は管5-6および6-0の相互に作用している。おたがいに結合しているフランジ5-0-aおよび5-0-bによって閉鎖されている。同様に通路6-2は管6-0の周りで密封されている管5-8の環状の半径方向の壁5-8-aによって閉鎖されている。管6-0はインレット接続導管6-0-bを持っており、これによって導管5-2は冷却液体を通路6-1に供給するよう、水のような加圧冷却液体源に接続可能である。また管5-8はアウトレット接続導管5-8-bを持っており、これによって導管5-2は通路6-2からの冷却液体の放出用のラインに接続可能である。その配置は導管5-2の冷却のために、冷却液体は導管6-0-bを通じて通路6-1を通じておおよび6-1の周りで下向き運動のために供給可能であり、その後に通路6-2を通じておおよび6-2の周りで上向きに導管5-8-bを通じて放出するために供給可能である。そのような運動のなかでは、冷却材は先端5-4の冷却を行うために先端5-4の上端を超えて6-3を通じて流れれる。

管5-6は先端5-4に部分5-4-a中の管5-6の上端から管5-4を明確に区分している。先端5-4は管5-0の下端までの管6-4の連続になっている。管6-6と同心的

管5-6の下端は円周上に隔壁を開けた複数の管7-2を有していても良く、先端5-4内でこの管7-2は軸方向に突き出している。管7-2にマウントして、先端5-2の中で、円錐形の邪魔板があり、管5-0の下端にむかって断面形状を増加する形になっている。邪魔板7-4は先端5-4の表面5-4-aに似た半分の角度を有し、管6-6から出てくる燃料の流れを通路7-0から出てくる燃料の流れに外向きに発散させる原因になっている。先端5-4の邪魔板7-4および表面5-4-aも先端5-4の中へのスラグのはいることを最低にしている。

通路7-0の下の端部内に出てくる燃料の円周状の動きを与えるためにらせん状の隔壁があつてもよい。隔壁7-6は管6-6上にマウントされた2回巻きの螺旋の邪魔板から成り立っている。これは先端に向ってピッチを減少している。先端5-4の表面5-4-aおよび隔壁7-4は先端5-4内で燃料および酸素の好ましい混合の原因になっており、これをさらに隔壁7-6の作用が増大している。その混合および隔壁7-6の作用がスラグ中で管5-0の天井から挿入した噴射口から噴射した燃料および酸素の良好な分配を生ずる。

導管5-2の上の部屋上に同心的に配列して、複数の管7-6がある。複数の通路8-0は管5-8および7-8間に限

定されており、通路 8.0 はこれらのパイプのそれ相当のフランジ 5.8 インチおよび 7.8 インチでその上端で閉鎖されている。管 7.8 は通路 8.0 に接続しているインレット導管 7.8-D を有しており、またここに詳細に記載したスラグ浴上で後燃焼用の酸素含有ガスのような重いガスの加圧源に接続可能である。重いガスは通路 8.0 の開いた下端から放出可能であって、浴上で炉あるいは反応炉ガスの中に放出するためである。

管 7.8 の長さの少なくとも一部の周りに、補助の冷却システム B-2 があり、ただしもっと一般的な考え方としてはこれをつけることは任意である。これらは同心円の管 8.4 インチおよび 8.6 インチからなり、それぞれはその上端で閉じておらず、管 8.6 はその下端で閉じている。それぞれの管は接続導管 8.4 インチおよび 8.6 インチを持っており、基本的には導管 8.2 中でそのような液体の循環に関する記載したように、それぞれその他の冷却液の供給および放出を可能にしている。システム B-2 は管 5.0 の、特に重い管 7.8 の炉あるいは反応炉ガスの効率および後燃焼の熱に対する全体の冷却を強化している。

天井から挿入した噴射用の管 5.0 は外部の冷却剤循環システムを使用すること、好ましくは冷却液体として水を利用することが好ましい。このことは頻繁な修理

ことが可能である。同様に、高速の冷却材の流れが管を最低の表面積にしており、その冷却水の流れが 1 インチ 5.0 フィート/秒になっている。

導管 5.2 の外側に重い管 7.8 を作製することが空気あるいは他の重いガスを浴に噴射することを可能にしている。そのような重いガスは管 5.0 の上部の延長用の冷却を成している。この重いガスはこの工程のために必要とする上記の浴反応用の酸素を提供することができて、一酸化炭素、水素および挿入した噴射の間に浴から運び出した炭素濃度の十分な後燃焼を造成するためである。重い管 7.8 の位置は浴にそのような反応からの熱を最高に回収することが出来るように最適化し、一方スラグ浴および金属製品の再融化を回避するのである。

酸素／空気ダクト中の放散 7.6 の作製はこれらが浴に入るために噴射する素材の混合を強化し、また浴へのガスの噴射用の安定な投入条件を設定している。

炉底板 7.4 の作製は先端からスラグが入ってくることおよび流れを塞ぐことを防止している。

スラグ浴上で放出した重いガスの量が重い管 7.8 が融

の必要性を省略し、他の長い使用寿命を作っている。管 5.0 を燃料、空気および酸素をスラグ浴に噴射するように使用し、そこで熱を発生させ、ならびに急速なおよび効果的な反応を造成するために激しい搅拌するためには使用する。鉄含有原料から鉄を熔融することおよび還元することに必要なような高溫で強烈な還元性の条件を発生させることは燃料としての石炭および酸素および空気と共に還元剤として噴射して使用するときには確実に有利である。

熱を防ぎおよび高溫での酸化を防ぐために、管を好ましくはステンレススティールあるいはパイプから製造し、先端 5.4 も好ましくはステンレススティール製であり、上述のように、半分の角度の円錐角 10° ないし 20° の円錐が固形化したスラグで塞ぐことを防止する役を果している。外部の水冷却が管の温度を低く維持し、管を含んだシステム中では好ましくは低圧冷却液体循環があり、さらに管を上昇させるメカニズムが存在する。

管は好ましくはガスおよび燃料の高速度の流れを維持する能力を許容した最低の表面積を持っている。典型的には、ガスおよび燃料の流れはマッハ 0.05 ないし 1.0、好ましくはマッハ 0.3 ないし 0.5 に亘

化あるいは損傷を起す温度に達することを防ぐことに十分な量でないならば、導管 5.2 の周りの補助の水冷上部領域は有利である。補助の冷却は、使用した原料によって異なるが、好ましくは重い管 7.8 の下端を 400 ないし 800 °C の温度に維持する。

本発明の基本的な目的は管が最少の消耗を受け、最低のメイテナンスを必要とする条件で燃料、還元剤、空気および／または酸素をスラグ浴の中に噴出させることである。しかしながら、重い管が作製されているその他の利益としては後燃焼空気あるいは酸素を浴の上のガス空間に噴射点の妥当な近傍で噴射することを可能にし、有効に浴を加熱している後燃焼からの熱の放出を保証し、他方では浴の中身が再融化することを防止している。この後者の目的は金属熱を製造するために、該管の形状あるいは鉄より炭素含有が少ない形状で鉄を製造するために、鉄を含むしているフィード原料を熔融および還元することに特に興味している。

本発明を更に説明するために、制限を目的としない以下の実施例を作成した。

#### 実施例 1

パイロットプラント操作を行い、ただしそのときには

## 特許平7-502566 (8)

F e 4 6 . 6 %, T i O<sub>2</sub> 7 . 0 0 %, S i C o , 1 3 . 4 %, M g O 4 . 5 %, C a O 4 . 0 %, A l<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4 . 2 5 %, C r I 6 0 0 p p m, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0 . 4 5 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0 . 2 9 %の分析値の砂鉄原料を天井からの挿入管をつかって炉中に焼成石灰および塊状石炭と混合した後に、更にこねるスクリュ内で水分 1 9 . 5 % に混潤した後にフィード口を通じてフィードした。強い還元焰融条件をスラグ浴中に発生するために、天井から挿入した棒から微粉炭、酸素および空気で点火する。空気を覆い管を通じて棒のまわりに吹き込み、浴面上で上昇するガス中の C O, H<sub>2</sub> および炭素の後燃焼を行わせる。投⼊条件は以下の通りである。

砂鉄のフィード速度	6 5	k g / 時間
塊状石炭のフィード速度	3 0	k g / 時間
石灰のフィード速度	6 . 5	k g / 時間
微粉炭の噴射速度	1 5 0	k g / 時間
酸素の噴射速度	6 5	N m <sup>3</sup> / 時間
キャリア空気の噴射速度	5 0 乃至 6 0 N m <sup>3</sup> / 時間	
覆い空気の噴射速度	2 0 0	N m <sup>3</sup> / 時間

熔融温度は 1 4 0 0 ℃ 乃至 1 4 5 0 ℃ の範囲内であった。金属及びスラグは熔融中に取り出した。1 9 . 6

するために使用し、これは後燃焼熱を浴に 3 0 % 回収することになる。

煙道ガスが大部分の熱を含有しており、全てのガスを廃熱ボイラーを通過させたならば、十分な熱を発生し、ほぼ 4 0 M W の電力を生じるはずである。

熔融プラントは主に酸素の発生用に 1 0 M W の電力を消費しており、従って全ての廃熱が利用されたならば過剰なエネルギーになっている。あるいは廃熱ボイラーおよびタービン電力プラントは熔融炉に必要な酸素を発生させおよびプラントの電気設備を運転する規模にことができる。ガスの残りは廃除去の後に大気に放出した。

このプラントは F e 9 5 . 8 %, C 4 . 0 % の分析値を有する鉄 4 0 . 7 トン / 時間を生成し、F e 5 %, C a O 2 9 . 2 %, S i O<sub>2</sub> 1 5 . 2 %, M g O 8 . 1 % の組成を有するスラグが得られ、酸素のために削減した。この方法中の鉄の回収率は 9 6 . 1 % であった。

微粉炭、キャリアーガスおよび酸素を棒を通じて液体のスラグの浴中に噴射する。その混合物は 6 0 % の酸

時間の全操作時間後には、炉の中身を完全に洗し出した。砂鉄全量 9 3 7 . 4 k g を棒先端での燃焼レベル 4 3 % で点火中にフィードした。噴射ガス中の酸素強化レベルは 6 0 % である。覆い空気による後燃焼度は 2 5 % である。

分析値 F e 9 4 . 8 %, C 2 . 7 4 %, S O<sub>2</sub> 1 1 %, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0 . 5 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0 . 5 % の鉄を製造した。鉄の回収率は 8 7 % である。取り出したスラグ中に残存した鉄の濃度は 4 % であった。

### 実施例 2

実施例 1 と同一組成の砂鉄原料を図 1 および 2 に示すような炉の中で 6 0 トン / 時間の全熔融速度で熔融した。塊状石炭および焼成石灰はそれぞれ 1 7 3 0 0 k g / 時間および 8 4 0 0 k g / 時間の速度で浴中に砂鉄および 1 5 % の回復用水分 1 5 % と一緒に供給した。

3 本の棒を使用して、微粉炭 2 6 5 2 2 k g / 時間、酸素 1 5 0 2 8 N m<sup>3</sup> / 時間、燃焼空気 1 5 4 1 3 N m<sup>3</sup> / 時間を浴の中に噴射した。これは 6 0 % の酸素強化および 4 5 % の微粉炭燃焼を示している。棒の上の覆いは後燃焼空気 2 4 8 4 6 0 N m<sup>3</sup> / 時間を供給

素強化レベルおよび 4 5 % の燃焼度を持っている。この噴射は挿入焰融用の、並びに浴搅乱および浴中の還元条件用のエネルギー需要を発生させている。C O, H<sub>2</sub> および上昇してくるガスが浴を飛び出した酸素を完全に燃焼させるために、空気を棒の覆い管を通じて噴射する。この後燃焼は浴への実質的な回収が起るその場所で浴の上でエネルギーを生じている。塊状または微粉状の鉄含有フィードは焼成済みの石灰融剤、塊状石炭還元剤および必要ならば回復用の水と混合し、図 1 および 2 に示すようにフィード口を通じてフィードする。好みしくは、炉からの覆いは添加した焼成石灰を使ってリサイクルする。

得られた鉄および鉄含有量の低いスラグは炉の反対側にあるそれぞれの取り出しがから取り出した。公知の方法を使って、この金属は別のプラントで鋼鉄にまで加工することに適しており、あるいは純鉄としてそのまま販売することにも適しており、一方スラグは使用あるいは廃棄するために粒化することも可能である。

炉中で生じた煙道ガスは十分なエネルギー内容を持っており、付属の蒸気タービン電力プラントで廃熱ボイラーを通じたならばプラントの電力需要の 3 ないし 4 倍の電力を発生させることに十分である。

最終的には、本発明の精神あるいは範囲から逸脱することなく、上述の部分の組合せおよび配置の中に種々の変更、変法および／または追加を導入することも可能であることが理解できるのである。

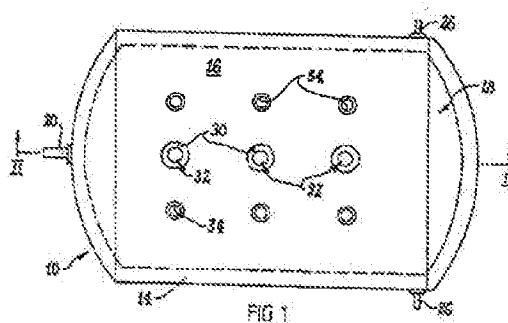
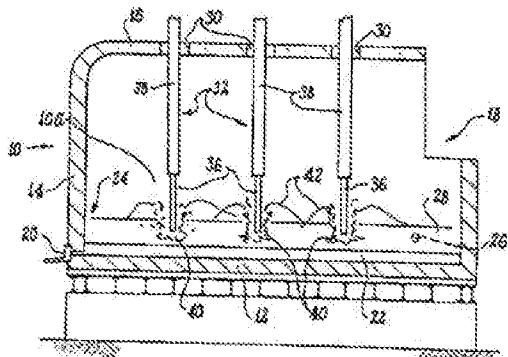


FIG. 1



## 国際検査報告

International Application No.  
PCT/AU92/00429

This Annex lists the known "A" publications found prior to family members relating to the patent documents cited in the above-indicated International search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member			
EP	319968	AU	26270/82	BR	5504317
		JP	1149911	US	4940482
		JP	1122210	LA	5599128
END OF ANNEX					

Form PCT/ISA/213 (Japanese version) (96) copy

## フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M  
C, NL, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI  
, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG)  
, AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CS,  
DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, K  
R, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, PL  
, RO, RU, SD, SE, US

(72) 発明者 バルドック, ブライアン、ロス  
オーストラリア國 3977 ヴィクトリア州  
スカイ マコーミックス ロード 49